

## les corrections

EX1: On prend  $O \equiv G_0$  et  $z_0 \equiv 0$

1-1)  $E_{pp} = m \cdot g \cdot z + C$   
 $= m \cdot g \cdot z - m \cdot g \cdot z_0$

$E_{pp} = m \cdot g (z - z_0)$   
 $= m \cdot g \cdot h$  (1pt)

$E_{pp} = m \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos\theta)$

1-2)  $E_m = E_c + E_{pp}$  (0,5pt)  
 $= \frac{1}{2} J_D \omega^2 + m \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos\theta)$

$\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp}$  (0,5pt)  
 $= \sum W(\vec{F}_{ext}) = W(\vec{P})$   
 $= W(\vec{P}) - W(\vec{P}) = 0$

$\Delta E_m = 0 \Rightarrow E_m = cte$

1-3) on calcule  $\omega$  à la position d'équilibre stable:

ona  $E_m = cte$  c à d (1pt)

$E_m = E_{cmax} = E_{ppmax}$

$E_{cmax}$  à la position d'équilibre

$\frac{1}{2} J_D \omega_0^2 = m \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos\theta_{max})$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos\theta_{max})}{\frac{1}{2} J_D}}$

AN  $\omega_0 = \sqrt{\frac{0,2 \times 10 \times 40 \times 10^{-2} (1 - \cos 60^\circ)}{\frac{1}{3} \times 0,2 \times 4 \times (40 \cdot 10^{-2})^2}}$

$\omega_0 = 6,123 \text{ rad/s}$

1-4)  $v_B = L \cdot \omega$  (1pt)

$v_B = 2,45 \text{ m/s}$

2) 2-1. On a  $v'_B < v_B$  (1pt)  
 les frottements ne sont pas négligeable en réalité.

2-2) En appliquant T.E.C à la barre entre  $t_1$  et  $t_0$  (1pt)

$\Delta E_c = W(\vec{P}) + W_c$

$\frac{1}{2} J_D \omega_0^2 = + m \cdot g \cdot h + W_c$

$= m \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos\theta_{max}) + W_c$

$\frac{1}{2} J_D \omega_0^2 = m \cdot g \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos\theta_{max}) + M_c \cdot \Delta\theta$

$$M_c = \frac{\frac{1}{2} J_B \left(\frac{v_B}{r}\right)^2 - mg \cdot \frac{L}{2} (1 - \cos \theta)}{\theta_{\max}}$$

on cherche;  $W(\vec{T}) = ?$   $v_A = 0 \Rightarrow v_B = 2v_A$

$$\frac{1}{2} J_B \omega_B^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{CR}) + W(\vec{T}) + W_c$$

$$\frac{1}{2} J_B \omega_B^2 = W(\vec{T}) + M_c \cdot \Delta \theta$$

$$W(\vec{T}) = \frac{1}{2} J_B \left(\frac{v_B}{r}\right)^2 - M_c \frac{L}{r}$$

3- on a  $W(\vec{T}') = -W(\vec{T})$

donc

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - mg \cdot L \sin \alpha = -\frac{1}{2} J_B \omega_B^2$$

$$\frac{v_B^2}{r^2} + M_c \frac{L}{r} \quad (1 \text{ pt})$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + \frac{1}{2} \frac{J_B}{r^2} v_B^2 = M_c \frac{L}{r} + mg \cdot L \sin \alpha$$

$$\frac{1}{2} v_B^2 \left(m + \frac{J_B}{r^2}\right) = M_c \frac{L}{r} + mg L \sin \alpha$$

$$v_B^2 = \frac{2L \left(\frac{M_c}{r} + mg \sin \alpha\right)}{m + \frac{J_B}{r^2}}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2L \left(mg \sin \alpha + \frac{M_c}{r}\right)}{m + \frac{J_B}{r^2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 1,1 \times (0,4 \times 10 \sin 30^\circ + \frac{8}{0,1})}{0,4 + \frac{16 \times 10^{-4}}{0,1}}}$$

question facultative

2-3)  $\Delta E_m = -Q$

$$\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp}$$

$$\Delta E_m = W_c \quad 2 \text{ pt}$$

$$W_c = -Q$$

$$Q = -M_c \cdot \Delta \theta$$

$$Q = mg \frac{L}{2} (1 - \cos \theta_m) - \frac{1}{2} J_B \left(\frac{v_B}{r}\right)^2$$

EX2: En appliquant T.Ec au(s) entre tA et tB

$$\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_{ext}) = W(\vec{T}) + W(\vec{P})$$

$$E_c(A) = 0 \quad (1 \text{ pt})$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = W(\vec{T}) + m \cdot g (z_A - z_B) = W(\vec{T}) + m \cdot g \cdot L \sin \alpha$$

$$W(\vec{T}) = \frac{1}{2} m v_B^2 - m \cdot g \cdot L \sin \alpha$$

2- En appliquant T.Ec au la poulie entre tA et tB:  $(1 \text{ pt})$  A.W

$$v_B = 3 \text{ m/s}$$

4. En appliquant le T.E.c à la poulie entre  $t_B$  et  $t_C$

$$W_C = 0$$

$$\Delta E_C = W_C$$

$$-\frac{1}{2} J_{\Delta} \omega_B^2 = W_C \quad (1 \text{ PT})$$

$$-\frac{1}{2} J_{\Delta} \left(\frac{v_B}{r}\right)^2 = M_C \cdot \Delta \theta$$

$$= M_C \cdot 2\pi \cdot n$$

$$n = \frac{-\frac{1}{2} J_{\Delta} \left(\frac{v_B}{r}\right)^2}{M_C \cdot 2\pi}$$

$$= \frac{-\frac{1}{2} \times 10^{-4} \left(\frac{3}{0,04}\right)^2}{-8 \cdot 10^{-3} \times 2\pi}$$

$$n = 8,95 \text{ tr/s}$$

5. En appliquant le T.E.c à (S) entre  $t_0$  et  $t_c$

$$\Delta E_C = \sum W(\vec{F}_{\text{ext}})$$

$$\frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2) = -f \cdot Bc$$

$$= -f \cdot d$$

$$f = \frac{\frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2)}{d}$$

$$f = 0,3 \text{ N} \quad (1 \text{ PT})$$

6. On a

$$E_{C(s)} = \frac{2515}{100} E_C(s)$$

$$\frac{1}{2} m' v_C^2 = \frac{2515}{100} \frac{1}{2} m v_C^2$$

$$m' = \frac{2515}{100} \frac{m v_C^2}{v_C^2}$$

A.N  $m' = \frac{2515}{100} \times 0,14 \frac{(2,18)^2}{(2)^2}$

$$m' = 0,149992 \text{ kg}$$

$$m' = 0,2 \text{ kg} \quad (1 \text{ PT})$$

7. On applique T.E.c à la poulie entre  $t_c$  et  $t_{\text{arrêt}}$

$$E_{C(\text{arrêt})} = 0 \quad (1 \text{ PT})$$

$$-\frac{1}{2} m' v_c^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{T})$$

$$-\frac{1}{2} m' v_c^2 = -m' \cdot g \cdot l (1 - \cos \theta)$$

$$1 - \cos \theta = \frac{v_c^2}{2 \cdot a \cdot l}$$

$$\cos \theta_a = 1 - \frac{v_c^2}{2 \cdot g \cdot L}$$

$$= 1 - \frac{e^2}{2 \times 10 \times 12 \cdot 10^{-2}}$$

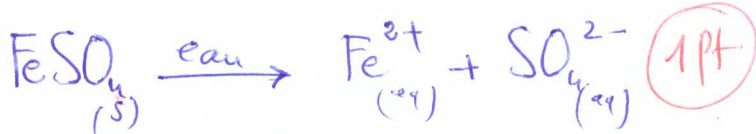
$$\cos \theta_a = -\frac{e}{3}$$

$$\theta_a = \cos^{-1}\left(-\frac{2}{3}\right)$$

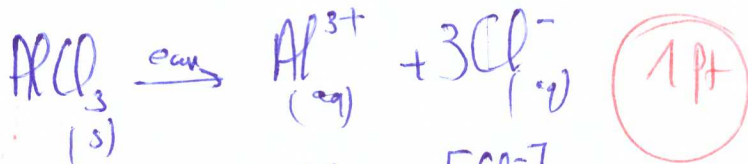
$$\theta_a = 131,81^\circ$$

Chimie:

Partie I:



$$C = [\text{Fe}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}]$$



$$C = [\text{Al}^{3+}] = \frac{[\text{Cl}^-]}{3}$$

Partie II:

$$\textcircled{1} n_0(\text{H}^+) = C \cdot V$$

$$= 0,1 \times 0,1 = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_0(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{2}{40,1 + 12 + 3 \times 16}$$

$$n_0(\text{CaCO}_3) = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2)

| Equation de la réaction | $\text{CaO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+}$ |                                    |                             |                  |                  |
|-------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| états                   | alternant   | quantité de matière en mol         |                             |                  |                  |
| état initial            | 0   | $2 \cdot 10^{-2}$                  | $10^{-2}$                   | 0                | 0                |
| état de Transferts      | x   | $2 \cdot 10^{-2} - x$              | $10^{-2} - 2x$              | x                | x                |
| état final              | $x_{\text{max}}$  | $2 \cdot 10^{-2} - x_{\text{max}}$ | $10^{-2} - 2x_{\text{max}}$ | $x_{\text{max}}$ | $x_{\text{max}}$ |

$$\frac{n_0(\text{H}^+)}{2} = 0,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 5 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{n_0(\text{CaO}_3)}{1} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad (1 \text{ pt})$$

le réactif limitant est  $\text{H}^+$

$$x_{\text{max}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\textcircled{3} n_f(\text{CaCO}_3) = 2 \cdot 10^{-2} - 0,5 \cdot 10^{-2}$$

$$= 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_f(\text{H}^+) = 0 \quad (1 \text{ pt})$$

$$n_f(\text{CO}_2) = x_{\text{max}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_f(\text{Ca}^{2+}) = x_{\text{max}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\textcircled{4} V(\text{CO}_2) = n_f(\text{CO}_2) \cdot V_m$$

$$= 5 \cdot 10^{-3} \times 24$$

$$= 0,12 \text{ L} \quad (1 \text{ pt})$$

$$\textcircled{5} [\text{Ca}^{2+}] = \frac{n_f(\text{Ca}^{2+})}{V}$$

$$= \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,1}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad (1 \text{ pt})$$